

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-040043

(43)Date of publication of application : 15.02.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/175

B41J 2/01

(21)Application number : 04-198681

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 24.07.1992

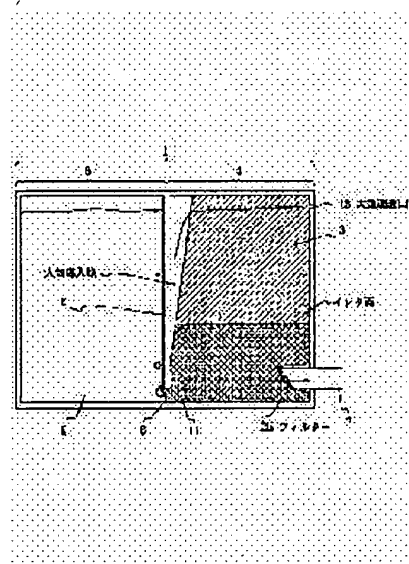
(72)Inventor : KOITABASHI NORIFUMI
HIKUMA MASAHIKO
IKEDA MASAMI
HIRABAYASHI HIROMITSU
NAGOSHI SHIGEYASU
SUGIMOTO HITOSHI
UETSUKI MASAYA
MATSUBARA MIYUKI
GOTOU FUMIHIRO

(54) INK TANK AND INK JET RECORDER

(57)Abstract:

PURPOSE: To supply ink to a recording head steadily without affecting the ink jet characteristic, by extending an air introduction passage to the vicinity of a pass whereby a negative pressure producing member storage part and an ink storage part communicate.

CONSTITUTION: The negative pressure producing member 3 of an ink tank is an absorber made of such a material as urethane foam, and when it is put in a negative pressure producing member storage part 4, a space for use as an air introduction path is created in part of the negative pressure producing member storage part. The space extends to the vicinity of a space 8 between the rib end and the ink tank bottom 11. It communicates with air via an air communication opening. When the supply of ink from an ink supply part is started and then the internal pressure of the ink supply part reaches the specific negative pressure as a result of a certain amount of ink consumed from the absorber 3, a meniscus between the ink and the air is formed near the space 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.11.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.03.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2683187

[Date of registration] 08.08.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-05693

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 10.04.1997

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-40043

(43)公開日 平成 6 年(1994) 2 月15 日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/175 2/01		8306-2C 8306-2C	B 4 1 J 3/ 04	1 0 2 Z 1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 9(全 19 頁)

(21)出願番号 特願平4-198681
(22)出願日 平成 4 年(1992) 7 月24 日

(71)出願人 000001007
キャノン株式会社
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号
(72)発明者 小坂橋 規文
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号キャノ
ン株式会社内
(72)発明者 日隈 昌彦
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号キャノ
ン株式会社内
(72)発明者 池田 雅実
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号キャノ
ン株式会社内
(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

最終頁に続く

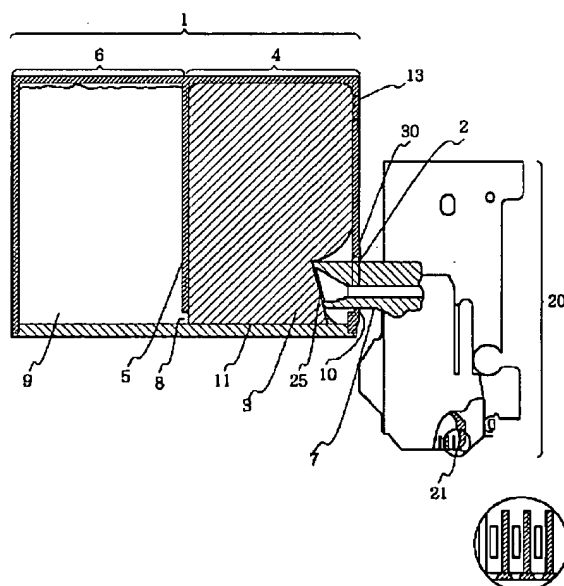
(54)【発明の名称】 インクタンク及びインクジェット記録装置

(57)【要約】

負圧発生部材の収容部と隣接したインク収容部とが、大気とインクとを置換するための通路によって連通されたインクタンクで、大気を導入するための通路が、大気インク置換通路の近傍まで設置されている。

【目的】 インクの安定供給を達成する。

【効果】 スムーズに大気が、インクとの置換通路に導入されるためインクの良好な供給を達成できる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 負圧発生部材を収容した負圧発生部材収容部と該負圧発生部材収容部に隣接したインクを収容するインク収容部とが、通路により連通されたインクジェット用インクタンクにおいて、大気を導入する通路が、前記の負圧発生部材収容部とインク収容部の連通路の近傍にまで導入・形成したことを特徴とするインクタンク。

【請求項2】 負圧発生部材収容部中の1部に隙間が発生するように負圧発生部材を収容することで、その隙間を大気導入路として構成したことを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項3】 負圧発生部材収容部中の内壁に突起を設けることにより、負圧発生部材と内壁との間に大気導入路を形成したことを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項4】 負圧発生部材収容部とインク収容部の連通路において、大気がインク収容部に導入される部分と、インクがインク収容部から流れ出る部分とを別にしたことを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項5】 負圧発生部材収容部中の内壁に溝を設けることで、負圧発生部材と内壁との間に大気導入路を形成したことを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項6】 大気導入路を負圧発生部材収容部の途中から形成することを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項7】 負圧発生部材として、多孔質吸収体を用いることを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項8】 前記負圧発生部材収容部の途中から前記連通路まで大気導入路を形成したことを特徴とする請求項1に記載のインクタンク。

【請求項9】 請求項1に記載のインクタンクと印刷のためのヘッド部とを結合して構成される印刷手段を搭載可能なキャリッジを備えたインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ヘッドに供給するインクを貯留したインクタンク及び該インクタンクを用いて印刷を行なうインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、インクジェット記録装置用の記録ヘッドにインクを供給するインクタンクとしては、大きく分類して次の2つが挙げられる。

【0003】1つは、インクタンクがインクジェット記録装置本体内に内蔵され、インクタンクからインク供給管等を本体内にはいり回して記録ヘッドに結合させインクを供給する方式がある。

【0004】この方式は、インクの供給系が大きなものとなり、装置本体の小型化、低コスト化は難しい。ま

2

た、供給系でのインクがとぎれやすく、吐出信頼性を上げるための吐出回復系（機構）が、大がかりなものとなり、やはり、装置の小型化、低コスト化の達成が難しいばかりか、回復に要するインク消費量も多量となるため、廃インクの処理の問題、ひいてはランニングコストの増大につながる。

【0005】しかしながら、記録ヘッドのインク吐出部で、安定したメニスカスを維持させるための方法は、記録ヘッドの位置に対して、インクタンクを下方に取り付けることで達成することができ、簡単かつ、安定した負圧を記録ヘッドのインク吐出口部に発生させられる。

【0006】2つ目は、インクタンク内全体に吸収体を収納し、その吸収体によってインクを保持し、かつ、記録ヘッドのインク吐出口部で安定したメニスカスを維持させるインクタンクがある。この全吸収体インクタンク方式は、吸収体が最大保持可能なインク量よりもやや少ないインクを保持させて、大気連通部側の吸収体内部にメニスカスを発生させることにより、インクタンク供給部で所定の内部負圧を発生させているので、インクタンクの毛細管力を大気連通部側の吸収体内部のメニスカスと記録ヘッドの吐出部とのインク水頭差を考慮して調整しておくことにより、吐出部での安定したメニスカスを維持することが可能であり、安定したインクの吐出が可能である。しかしながら、従来公知の全吸収体インクタンク方式は、インクタンク容積に対する保持可能なインク量（インク保持比率）が少なく、インクタンクが記録ヘッドとともに記録紙に対向して記録走査することを考えると、記録装置本体の小型化や、ランニングコストの低減化の上で問題となっていた。特に、印字姿勢可変型のインクジェット記録装置では小型化が重要な要素であり、安定した内部負圧を発生でき、かつ、インク保持比率の高い方式が必要となっている。

【0007】一方、特開昭56-67269号公報、あるいは特開昭59-98857号公報には、インクタンク内にバネで付勢したインク袋を用いたバネ袋インクタンク方式が開示されている。バネ袋方式はバネ力を用いてインク供給部での内部負圧を安定して発生させている点で優れているが、所定の内部負圧を得るためのバネ形状の制約や、インクタンクに袋を固定する工程がやや複雑になり製造コストが高いこと、さらには薄型のインクタンクではインク保持比率が小さくなるなどの問題点も多い。

【0008】また、特開平02-214666号公報には、インクタンク内を複数のインク室に区切り、互いに負圧発生可能な細孔で互いに連通させた区分インク室インクタンク方式が開示されている。本件開示の区分インク室方式はインク室を互いに連通させている細孔の毛細管力によってインク供給部での内部負圧を発生させている方式である。区分インク室方式はバネ袋方式に比べてインクタンクの構成が簡略化できるので製造コストの面

で有利であることと、インクタンクの形状に機構的な制約が少ない点で有利である。しかしながら、上述件開示の区分インク室方式ではインクタンクの保持姿勢を変えるとインク残量によっては細孔部のインクがない状態となることがあり、細孔による内部負圧が不安定となりインク漏れが発生する場合もあり、インクタンク取り扱い上の制約が大きい。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のように各種のインクタンク形態における技術課題を改善しようとなされたものであって、区分インク室インクタンク方式を改良して、取り扱い性の優れた、インク保持比率の高い、かつ環境変化に対して、インク漏れの無い、かつ、負圧特性を安定化させて、インクの吐出特性に影響を与えずに、記録ヘッドに安定したインク供給を行なうインクタンクの形態を実現することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の目的を達成するために提案されたもので、負圧発生部材を収容した負圧発生部材収容部と該負圧発生部材収容部に隣接したインクを収容するインク収容部とが、通路により連通されたインクタンクにおいて、大気を導入する通路が、前記の負圧発生部材収容部とインク収容部の連通路の近傍にまで導入設置したことを特徴とする。

【0011】これにより、インク供給時に大気を前記連通路に強制的に導入することで、前記連通路におけるメニスカスを安定かつ、すみやかに破断させてインク収容部のインクとの気液交換を行わせる。

【0012】

【実施例】図1は、本発明のインクジェット記録装置の記録ヘッド、インクタンク、キャリッジの結合の状態を示す断面図である。本実施例における記録ヘッド20は電気信号に応じて膜沸騰をインクに対して生じせしめるための熱エネルギーを生成する電気熱交換体を用いて記録を行なうバブルジェット方式のものである。図1において記録ヘッド20の主たる構成はすべてヘッドベースプレート111に設けた位置決め用の突起111-1、111-2を位置決め基準としてヘッドベースプレート111上に接着ないしは圧着して積層配置されて成る。ここで、図1の面内上下方向はキャリッジHCのヘッド位置決め部104と突起111-2とで位置決めされる。更に、図1の横断図の垂直方向は、突起111-2の一部がヘッド位置決め部104を覆うように突出し、該突起111-2の切り欠き部（不図示）とヘッド位置決め部104とで位置決めされる。ヒータボード113はSi基板上に複数の列状に配された電気熱交換体（吐出ヒータ）と、これに電力を供給するアルミニウム等の電気配線とが成膜技術により形成されてなり、本体装置からの電気信号を受け取るパッドを端部に配した配線を有するヘッドフレキシブル基板（以下、「ヘッドPC

B」という。）105に対して、それぞれの配線を対応させてワイヤボンディングにより接続されている。吐出ヒータに対応して複数のインク流路を各々区分するための隔壁や流路を介して交換インクタンク1からインクを導入してインク流路に供給する共通液室と複数の吐出口を形成するオリフィスとをポリサルフォン等で一体成型した溝天板112をヒータボード113に不図示のパネで押圧するとともに封止剤を用いて圧着固定及び封止してインク吐出部を形成している。

【0013】溝天板112に結合封止された流路115は、交換インクタンク1と結合可能とするために、本実施例においてはヘッドPCB113及びヘッドベースプレート111に設けた穴を通してヘッドベースプレート111の反対側へ貫通させるとともに、貫通部でヘッドベースプレート111に接着固定されている。また、流路115のインクタンク1と結合する側の端部には吐出部へのゴミや不如意の気泡などの流入を防止するためのフィルタ25が設けてある。

【0014】交換用インクタンクは係合ガイド及び加圧手段103とにより記録ヘッド20と結合され、インク供給部のインク吸収体が流路115の先端に設けたフィルタ25と接することにより機械的に結合がなされる。結合後、記録装置本体の記録ヘッド吸引回復ポンプ5015などを用いて、記録ヘッド20に交換インクタンク1から強制的にインクを供給充填することでインク結合を行なう。

【0015】本実施例では、加圧手段による係合時に記録ヘッド20及び交換用インクタンク1が結合されるとともに、同一方向で記録ヘッド20とキャリッジHCとが機械的及び電氣的接続がなされることになるので、ヘッドPCB105上のパッドとヘッド駆動電極102との位置決めも確実に行なわれる。

【0016】リングシールはインク供給部のガタを許容できるように交換インクタンク外壁との接合部を広くに取れるように、本実施例ではやや太い弾性体リングで構成している。

【0017】以上説明したように、本実施例では交換インクタンク1と記録ヘッド20とを十分に結合させた上で交換インクタンクを付勢することで、キャリッジと記録ヘッドと位置決めを簡単な構成で確実に行なうとともに、記録ヘッドと交換インクタンクとを本体外で簡単に結合した上でキャリッジに装着するようにしたので交換操作を容易にすることができた。また、本実施例では、キャリッジ（記録装置本体）と記録ヘッドとの電氣的接続も同時に行うように構成したので、記録ヘッド・交換インクタンクの交換時の操作性も良好であるが、電氣的接続を別途コネクタ接続方式などにして、記録ヘッドの位置決めと交換インクタンクとの結合をより確実なものとするための構成自由度を高くするのも良い。

【0018】ここで、本実施例におけるインクジェット

5

記録装置における記録ヘッドの配置及び動作を説明するために、横置き印字姿勢の図4を用いて記録装置の動作を説明する。図4で、記録媒体Pをプランテンローラ5000を用いて紙面下方から上方へ案内し、紙押さえ板5002でキャリッジ移動方向にわたってプランテン5000に対して押圧する。キャリッジHCは、キャリッジ移動ピンをそのらせん溝5004にはめ込んで、それ自身が回転することで駆動源として動作するリードスクリュー5005とリードスクリューに平行に配置されたスライダ5003とに支持係合されてプランテンローラ5000上に案内された記録媒体Pの記録面に沿って左右に往復動する。リードスクリュー5005は駆動伝達ギア5011、5009を介して駆動モータの正逆回転に連動して回転駆動制御される。5007、5008はフォトカブラでキャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認してモータ5013の回転方向切換等を行なうためのホームポジション検知手段である。

【0019】画像記録信号は、記録ヘッドを搭載するキャリッジの移動にタイミングを計って記録ヘッドに送られ、所定の位置でインク滴を吐出させて記録を行なう。5016は記録ヘッドの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引手段で、キャップ内開口5023を介して記録ヘッドの吸引回復を行なう。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらは支持されている。吸引手段、ブレード等は、この形態でなくとも良く、周知のものが適用可能なことはいうまでもない。また、5012は、吸引回復動作のタイミングを決めるためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切換等の公知の伝達手段で移動制御される。これらの回復手段は、キャリッジがホームポジション側領域にきたときにリードスクリュー5005の作用によって、それらの対応位置で所望の処理が所定のタイミングで行なえるように構成されている。

【0020】さてそれでは、本発明のインクタンクの実施例を詳細に説明する。

【0021】まず、初めに本発明の基礎となるインクタンクの構成及び動作原理を説明する。

【0022】(構成) 図2に示すように、インクタンクの本体は、インクジェット記録ヘッドと連結するための開口部2を持ち、負圧発生部材3を収容した負圧発生部材収容部4と該負圧発生部材収容部にリブ5を介して隣接し、インクタンク底部11で連通したインクを収容するインク収容部6とからなる。

【0023】(動作原理(1)) 図2は、本発明のインクタンクにインクジェット記録ヘッドへインクを供給するジョイント部材7が挿入され、負圧発生部材に圧接してインクジェット記録装置が稼動可能な状態になったと

6

きの模式断面図である。尚、ジョイント部材の端部にはインクタンク内のゴミを排除するためにフィルターが設置されている場合もある。

【0024】インクジェット記録装置が稼動するとインクジェット記録ヘッドのオリフィスからインクが吐出され、インクタンクにインク吸引力が発生する。インク9はこの吸引力によりインク収容部6からリブ端部とインクカートリッジ底部11との隙間部8を通り、負圧発生部材収容部4へ、負圧発生部材3を通してジョイント部材7内に引き込まれインクジェット記録ヘッドへ供給される。これにより隙間部8以外は密閉しているインク収容部6の内部の圧力が低下し、インク収容部6と負圧発生部材収容部4との間に圧力差を生じる。記録が継続すると、その圧力差は上昇を続けるが、負圧発生部材収容部は大気連通孔により大気に開放されているため、空気は負圧発生部材を通してリブ端部8とインクカートリッジ底部11との隙間部8からインク収容部4に入る。この時点で、インク収容部6と負圧発生部材収容部4との間の圧力差が解消される。インクジェット記録中はこの動作が繰り返され、ある一定の負圧がインクカートリッジ内に得られる。また、インク収容部内のインクは、インク収容部内の壁面に付着するインク以外は、ほぼ全て使用できるためインク使用効率が向上する。

【0025】(動作原理(2)) 上述した本インクタンクの動作原理(1)を元に、本インクタンクの動作原理を説明するための簡単なモデルを図10に示し、より詳細な動作原理(2)を述べる。

【0026】インク収容部106は、インク収容部6に相当し、インクが入っている。102、103-1、103-2は負圧発生部材3に相当する毛細管であり、そのメニスカスの力により、インクタンク内に負圧を発生させる。107はジョイント部材7に相当し、図示されないインクジェット記録ヘッドと結合されており、インクタンクからインクを供給するインク供給部であり、オリフィスからインクが吐出されることで、インクの流れQが生じる。

【0027】この図は、インク収容部、負圧発生部材にインクが十分充填された状態から、負圧発生部材中の供給可能なインク及び、インク収容部から、少しインクを消費した状態に相当し、記録ヘッドのオリフィスでの水頭圧とインク収容部106内での減圧状態と、102、103-1、103-2の毛細管力が釣り合った状態で、インク供給部から、インク供給がなされると、103-1、103-2の毛細管の高さはほとんど変化せず、インク収容部106からインクが隙間部8に相当する108を通り消費される。その際のインク収容部106での負圧の増大により、102の毛細管のメニスカスが変位して、気泡形状となり、更に、そのメニスカスが破れることで、大気が気泡として、インク収容部106内に取り込まれることで、103-1、103-2の毛

細管の高さを変化させずに、すなわち負圧発生部材中のインク分布はほとんどが変化せずに、ほぼ内圧の平衡を維持したまま、インク供給分だけ、インク収容部106からインクが消費されるのである。

【0028】すなわち、インク供給部からインク量Qだけ、インク供給がなされると、その体積分の変化が102の毛細管で、メニスカスの変位として生じ、その際のメニスカスの表面エネルギーの変化分が圧力損失分として、インク供給部の負圧を増大させるのだが、メニスカスが破断されて、気泡としてインク収容部内に取り込まれ、ついに気泡とインクが交換されることで、メニスカスも元に戻って、インク供給部の内圧も、102の毛細管力によって所定の内圧に維持されるのである。

【0029】図11は、本実施例のインクタンクのインク供給部における内圧がインク供給量（消費量）に応じて変化する様子を示すものである。初期状態（図14）では、上述のように負圧発生部材収容部からのインク供給が始まる。すなわち、インク室壁下端部、すなわち隙間部8にメニスカスが形成されるまで負圧発生部材収容部に存在しているインクが供給されるので、従来の全吸収体方式のインクタンクと同様に負圧発生部材収容部内の圧縮インク吸収体のインク上面（気液界面）の毛細管力とインク自身の水頭圧とのバランスによってインク供給部の内圧が発生している。インク供給（消費）に伴って負圧発生部材収容部のインクが減少して上述のごとくインク室下端部に気液界面が形成される状態（図15）となるとインク収容部からのインク供給が始まり、インク室下端部近傍の圧縮インク吸収体の毛細管力によってインク供給部の内圧が維持されるようになり、インク収容部からインクが供給されている間はほぼ一定の内圧を保持する。インクが更に消費されてインク収容部のインクがほぼ消費されてインク室壁下端部よりインク収容部のインク液面が低くなると（図16）、インク収容部に大気が一気に供給され、インク収容部が大気と完全に連通し、インク収容部に残余していた若干のインクが負圧発生部材収容部の圧縮インク吸収体に吸収されて負圧発生部材収容部内のインクが増量するためインク上面（気液界面）がやや上昇する分だけインク供給部の内圧がやや正方向に変化する。更に、インクが消費されると負圧発生部材収容部のインクが再び消費されはじめるが、インク供給部より気液界面下がると記録ヘッドに大気が供給され始めるのでインク供給の限界となり（図17）、インクタンクの交換が必要となる。

【0030】本発明者の検討では、記録ヘッドへの結合時に前述の記録装置本体の吸引手段で吸引回復を行い、結合時に発生するインク流路中の気泡を除去するとともに若干のインクをインクタンクから流出させることで、初期から安定したインク内圧を維持することが可能であり、負圧発生部材収容部のインクを初期及び交換直前に消費する場合においても、図11に示したインク安定供

給期間で記録特性になんら問題はなく、良好な記録が行えた。

【0031】以上述べたメカニズムにより、インクが供給されるためには、次の重要なポイントがあることが分かった。

【0032】それは、隙間部8のごく近傍に安定して、インクと大気とのメニスカスが形成されている必要があることである。そうでないと、メニスカスを変位させて、インク収容部まで移動させるために、インク供給部の内圧をかなり大きい負圧にするまで、インクを供給しなければならない。そうすると、高周波数での駆動が難しくなり、高速印字を行うためには不利なものとなる。

【0033】図11は先程説明した、このインクタンクのインク供給部における内圧がインク供給量（消費量）に応じて変化する様子を示すものであり、インク供給を行わない状態での、いわゆる静圧と、インク供給を行っている状態の、いわゆる動圧を示している。

【0034】この図における、動圧と静圧の差がインクを供給する際の圧力損失であり、先に説明した、メニスカス変位の際に生ずる負圧が大きな比率をしめるものである。

【0035】よって、この部分におけるメニスカスの破断をすみやかに行わせることが本発明のポイントであり、そのための手段は、大気を隙間部8の近傍に強制的に導入する大気導入路を設けることであり、以下にその実施例を示す。

【0036】＜実施例1＞図3に本発明の第1の実施例を示したもので、この図をもとに詳細に説明する。インクタンクの負圧発生部材3はウレタンフォーム等の吸収体であるが、この吸収体が負圧発生部材収容部4に納入した際に、負圧発生部材収容部の1部が大気導入路となる隙間を形成しており、リブ端部とインクタンク底部11との隙間部8の近傍にまで、その隙間部が伸びている形状となっている。そして、大気連通口を介して大気と連通している。このためインク供給部からインクを供給しはじめると、吸収体3からある程度のインクを消費して、インク供給部の内圧が所定の負圧に達すると、図3に示すようなインク面を吸収体3中に安定して形成し、隙間部8の近傍でインクと大気の間でメニスカスを形成する。そして、この状態に至ると、その後のインクの供給により、すぐに隙間部8でのメニスカスの破断を行わせることができる結果、圧力損失 ΔP をあまり大きな値にさせることなく安定してインクを供給することができるため、吐出安定性の良い、しかも高速印字が可能となった。

【0037】非記録時においては、負圧発生部材自身の毛細管力（あるいはインク-負圧発生部材界面でのメニスカス力）などが発現され、インクジェット記録ヘッドからインクが漏れることを抑制する。

【0038】尚、本発明のインクタンクをカラーインク

ジェット記録装置に対応するために各色（例えばブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの4色）のインクをそれぞれ個別のインクタンクに収容して使用することができる。また、個別のインクカートリッジを一体化させてインクタンクとしても良く、あるいは、使用頻度の高いブラックインク用の交換型インクカートリッジと、他のカラーインク一体化交換カートリッジを分離した交換型インクカートリッジとしても良い。これらの組み合わせはインクジェット装置に合わせて任意である。

【0039】以下に本発明をより詳細に説明する。

【0040】本発明のインクタンクにおいて、インクジェット記録ヘッドにおける負圧を制御するためには、負圧発生部材3の選定、形状、寸法はもとより、リブ端部8の形状、寸法、リブ端部8とインクタンク底部11との隙間8の形状、寸法、負圧発生部材収容部4とインク収容部6の容積割合、ジョイント部材7のインクタンクへの挿入量、形状、寸法、フィルター12の形状、寸法、目の荒さ及びインクの表面張力などを最適化することが重要となる。

【0041】本発明で使用する負圧発生部材は、それ自身、液体（インク）の自重及びわずかな振動に対してもインクを保持する能力を有するものであれば従来公知の部材が使用できる。例えば、繊維を網状に網込んだ綿状体や連通孔を有する多孔質体などがあげられる。インク保持力及び負圧発生などが調整容易なポリウレタンフォームなどのスポンジが好ましい。特に、フォームの場合には、フォーム製造時に所望の多孔密度となるように調整できるので好ましい。尚、フォームを熱圧縮処理をして更に多孔密度を調整した場合には、加熱による分解物が発生し、インク物性を変化させ、記録品位に悪影響を及ぼす場合があるので、洗浄などの処理が必要となる。また、各種インクジェット記録装置に対応したインクカートリッジを製造するためそれに応じた多孔密度のフォームが要求されるが、熱圧縮を施していない特定のセル数（1インチ当りの空孔の数）を持つフォーム材を所望の寸法にカットし、負圧発生部材収容部に圧縮挿入し、多孔密度、毛細管力を調整することが好ましい。

【0042】（インクジェット記録装置内での環境変化）密閉系のインク収容部を持つインクカートリッジにおいては、インクジェット記録装置内に装填された状態での外部環境変化（温度上昇、あるいは気圧低下）に対しては、インク収容部の空気膨張により（インクの膨張もある）、インク収容部に残存しているインクをインクカートリッジ外へ押し出し、インク漏れ発生の可能性がある。しかしながら、本発明のインクカートリッジにおいては、最悪想定される環境状態に応じた密閉系インク収容部の空気膨張体積（僅かではあるがインク膨張分も含む）を予想し、それに伴うインク収容部からのインク移動量分を負圧発生部材収容部にあらかじめ持たせることが好ましい。尚、大気連通孔の設置位置は、負圧発生

部材収容部側のジョイント開口部より上部ならば特に指定はしないが、環境変化時の負圧発生部材中のインクの流れをジョイント開口部から離すために、ジョイント開口部から遠い位置にあるのが好ましい。また、大気連通孔の数及び形状、大きさなどはインクの蒸発を考慮して任意に設定することができる。

【0043】（インクカートリッジ単独の物流）インクカートリッジ単独の物流時においては、ジョイント開口部及び又は、大気連通孔をシール材などで密閉してインクの蒸発やインクカートリッジ内の空気膨張に備えることが好ましい。シール材としては、包装分野においてバリアー材と称される単体層のバリアー及び数層のプラスチックフィルムの複合化及びこれらと紙、布などの補強材またアルミニウム箔などを複合化した複合化バリアー材を使用することが好ましい。インクカートリッジ本体材質と同様な材質をバリアー材の接着層とし、熱などで溶着することによって密閉性を上げることがより好ましい。

【0044】また、インクカートリッジからのインクの蒸発あるいは、外部大気からの空気の流入を抑制するためには、インクカートリッジを挿入後は包材内の空気を脱気してから密閉する包装形態をとれば効果的である。包材としては、気体透過度及び液体透過度を考慮し、上記シール材同様バリアー材から選択することが好ましい。

【0045】上述のような包装形態を選択することによって、インクカートリッジ単独の物流は、インク漏れなどもなく、非常に信頼性の高いものとなる。

【0046】（製造方法）インクカートリッジ本体材料は、従来成形品に用いられるいかなる材料であってもよいが、インクジェット用インクへの影響がないような材料あるいは、影響がないように処理された部材から選択する必要がある。また、インクカートリッジの生産性を考慮することも必要となる。例えば、インクカートリッジ本体をインクカートリッジ底部11部分とその上部部分とに分割して樹脂材料にてそれぞれを一体成形し、負圧発生部材を挿入後、インクカートリッジ底部11部分とその上部部分を溶着してインクカートリッジ本体を製造することができる。樹脂材料に透明あるいは、半透明なものを選択すればインク収容部のインクはインクカートリッジ外部から視認することができるので、インクカートリッジの取り替え時期を目視にて判断することができる。また、上記シール材などの溶着を容易にするために図のような凸部を設けることが好ましい。更に、インクカートリッジ本体外面にシボなどの加工を施すこともデザイン上好ましい。

【0047】インクの充填には、加圧及び減圧法いずれもが使用できる。尚、インクの充填にタンク本体のいづれかにインク充填口を設けることは他のインクカートリッジ開口部を汚すことがないので好ましい。インク充填

11

後のインク充填口は、プラスチックあるいは、金属材料にて栓することが好ましい。

【0048】インクカートリッジの構成及び形状は、本発明の範囲から逸脱することなく各種の変形を行うことができる。

【0049】(その他)本インクタンク(カートリッジ)は、交換型として使っても良いし、記録ヘッドと一体化させたものであっても良い。

【0050】また、交換型として使用される場合、本体による交換タンクの自動検知あるいは、ユーザー自身による吸引等の回復動作をすることが好ましい。

【0051】また、言うまでもないが、図18のように、4つの記録ヘッドが一体となって構成された記録ヘッド20に、Bk1a、C1b、M1c、Y1dの4色の交換インクタンクを結合させて記録を行うインクジェットプリンターとして使っても良い。

【0052】<比較例>ここで、本実施例における比較例をインクタンクのインク供給部における内圧がインク供給量に応じて変化する様子を交えながら示す。

【0053】このインクタンク内には、特に大気導入路が設けられておらず、負圧発生部材収容部内には、ほぼ均一なポアサイズ分布の吸収体が内蔵されている。

【0054】初期の状態では、図14のようにインク収容部内にはインクがほぼ充填された状態であり、負圧発生部材収容部内にも、ある程度のインクが充填されている。この状態から、インク供給が始まると、まず、負圧発生部材収容部からのインクが供給されるので、負圧発生部材収容部内の吸収体のインク上面(気液界面)の毛細管力とインク自身との水頭圧とのバランスによってインク供給部の内圧が発生しているが、インク供給が進むにつれ、インク上面が降下していくため、その高さに対して、ほぼ直線的に負圧が増大していく。図13のaの状態となる。このまま、インク供給に伴って、インク室の下端部である隙間部に気液界面(メニスカス)が形成される状態にならないと、インク供給部の負圧はどんどん高まってしまう。

【0055】そして、隙間部でのメニスカスが形成された状態になるまでに、吸収体内でのインク面は、かなり下降してしまい、場合によってはヘッドとのジョイント部よりも液面が下降してしまう。

【0056】こうなると、記録ヘッド内に大気を取り込むこととなり、吐出が不安定となり、不吐出に至ってしまう。

【0057】また、このようにならないまでも、インク供給部の内圧は図13のbの状態のように、隙間部の吸収体のポアサイズによって決まる一定の負圧を越えて、更に大きくなる場合もある。これは、吸収体はその周囲を負圧発生部材収容部の内壁によって、多少圧縮されているが、隙間部においては壁が存在しないので、圧縮されていないため、その周囲に比べて圧縮率が若干小さい

12

ため、ちょうど図12で示したモデルのような状態となっていると考えられる。

【0058】この図は、ある程度、負圧発生部材収容部からインクを消費した状態である。この状態から、更にインクを供給すると、吸収体のポアサイズが R_2 、 R_3 、 R_4 の中で一番大きい R_4 の部分のメニスカスが R_3 、 R_4 の部分に比べて大きく変位移動し、引き続き隙間部の近くにまで来ると、急にメニスカス力が弱まるため、インク収容部側にまでメニスカスが移動して、そのメニスカスが破断することで、大気がインク収容部にとり込まれる。この時には、 R_2 の部分からだけではなく、 R_3 、 R_4 の部分からも少しインクが消費される。この際のメニスカスの移動の際の圧力損失 ΔP は比較的大きなものとなる。

【0059】しかしながら、一度破断したメニスカスも、復帰の際の勢いにより、再び元の位置に近い所でメニスカスを形成するため、しばらくはこのまま圧力損失の高い状態となる。

【0060】そして、メニスカスが隙間部のポアサイズ R_1 の部分に安定するまで、同様なことを繰り返し、一旦、隙間部でメニスカスが安定すると、隙間部のポアサイズ R_1 で決まる負圧になるまで気泡がインク収容部に入り安定する。

【0061】ここまでの状態が図13-bの状態であり、インク収容部及び吸収体の双方からインクを消費している状態である。このように、大気導入路が設定されないと、前記のようにインク供給部における内圧が安定されなくて、インク供給時の圧力損失 ΔP も大きくなるため、吐出特性が悪化し、高速印字が難しくなる場合がある。

【0062】<実施例2>図5に、他の実施例を示した。

【0063】本実施例においては、ついたてリブ5の負圧発生部材収容部4内側に、別の2本のリブ61を設けた。リブの間と吸収体3で挟まれた部分が大気導入路となる。

【0064】このリブ61の下端Aは、ついたてリブ5の下端Bよりも上に位置するようにすることで、単に直方体形状の吸収体3を負圧発生部材収容部4内に挿入するだけで、隙間部8を吸収体3でカバーすることができるため、簡単にかつ安定した大気導入路を隙間部8の極く近傍まで導く構成とすることが可能となる。

【0065】このインクタンクを用いて、印字を行ったところ、印字によるインク供給によって、素早く、図5に示すようなインク面及びメニスカスを形成して、しかも、歯切れの良い、メニスカス破断による気泡とインクの交換が行われるため、圧力損失の少ないインク供給が行えるようになり、高速印字を安定して行うことが可能となった。

【0066】<実施例3>図6に、実施例2におけるリ

13

ブ71を更に増して、大気導入路の数を増して、かつ、そのリブ71を負圧発生部材収容部の天井にも設けた。

【0067】これによって、複数の大気導入路を大気連通口から、隙間部8の近傍まで安定して確保することが可能となり、実施例1、2同様、圧力損失の少ないインク供給が行えるようになり、高速印字を安定して行うことが可能となった。

【0068】また、大気連通孔13を隙間部8から離れた位置に設けても、大気の導入がスムーズに行うことが可能となる。

【0069】<実施例4>図7に、他の実施例を示した。

【0070】本実施例においては、実施例2、3と同様、ついでリブにリブ81を設けることで、大気導入路を形成しているものであるが、リブ81をついでリブに対して非対称に構成することにより、インク収容部から隙間部8を通して負圧発生部材収容部に移動するインクの流れる通路と、そのインクの流れと相補的に発生する、大気導入路から隙間部8を通して、インク収容部に入り込む大気の流れの通路を、中心線Aに対して、それぞれ独立別個にすることで、入れ換えのための圧力損失を小さくする効果がある。

【0071】こうすることで、インクと気泡の入れ替えのための圧力損失 ΔP は、約半分となった。

【0072】これにより、記録ヘッドからより安定した、インクの吐出を行うことが可能となった。

【0073】<実施例5>図8に、リブ91の他の変形例を示す。

【0074】実施例2〜4では、リブ91の上端を、負圧発生部材収容部の内壁の上側にまで伸ばしていたが、本実施例では、そこまで伸ばさず短いものとしている。

【0075】こうすることで、リブ91によって、吸収体の上部が圧縮されるのを防ぎ、圧縮された部分で、メニスカスが発生する危険性を防ぎ、負圧のコントロールをより安定したものにすることができる。

【0076】更に詳しくは、インクが消費される初期のインクタンク中における、負圧発生部材である吸収体中のインク液面から、安定したインク液面に移行するまでは、吸収体中のインクを消費するようにする。すなわち、大気導入路を通した早すぎる気液交換を促すと、インク収容部からインクが消費される結果、吸収体からのインクの消費が少なくなってしまうため、気圧変動等の環境変化時に、インク収容部からのインクが、負圧発生部材収容部へ移ることが可能なインク量が制限されるため、吸収体のインク漏れに対するバッファ効果が減するという弊害が発生する。そこで、本実施例では、インクが吸収体中で、ある程度消費されてから、大気導入がされるように、大気導入路を設置して、吸収体中のインク液面をコントロールし、インク漏れに対するバッファ効果を高めた。

14

【0077】<実施例6>図9に、他の実施例を示す。

【0078】本実施例では、大気導入路を、ついでリブに溝100を設けることで形成する。

【0079】負圧発生部材収容部に収容する吸収体の圧縮率のひずみが少なくなるため、負圧のコントロールがしやすいため、安定してインクを供給できる。

【0080】<実施例7>図20に他の実施例を説明する。

【0081】構成としては、実施例6とはほぼ同じであるが、異なるところは大気導入路はリブ下端まで、つき抜けた構成となっていることである。

【0082】実施例5、6と同様に、インクが消費される初期のインクタンク中における吸収体3中のインク液面から、大気導入路の先端部Cの高さの安定したインク液面に移行するまでは、吸収体中のインクを消費するようにして、その後は大気導入路を通して気液交換を行いながら、インク収容部6のインク9を消費していくが、大気導入路がリブ下端までつき抜けているため、図21のようなモデルとして、考えることができる挙動となる。

【0083】以下にモデルを用いて、詳細に説明する。

【0084】負圧発生部材である吸収体3は図21のような毛細管と考えられ、大気導入路はCの部分から、リブ下端まで継っており、大気導入路は、Cの部分から上側では再び、毛細管と継っていると考えられる。

【0085】先にも述べたように、吸収体3中のインク液面は、インクが消費される初期のインクタンク中では、ある程度の高さになっているが、インクが消費されるに従って徐々に、その液面が下がっていき、それに従い、インク供給部における内圧(負圧)は徐々に大きくなっていく。

【0086】そして、大気導入路の上端である、Cの部分の高さまで、インクが消費されると、インク液面は毛細管中のDの位置でメニスカスを形成している。更にインクが供給・消費されると、再びインク液面すなわち、メニスカスが下降するが、Eの位置まで来ると、大気導入路中のインク液面のメニスカス力は急激に弱まるため、一気に大気導入路中のインクが消費されるようになるため、その後、この位置で、インク収容部のインクが消費されるようになる。すなわち、気液交換が行なわれるようになる。よって、インク消費中はインク液面がCの高さのわずか下方の位置Cで安定するため、インク供給部での内圧は安定領域に入るのである。そして、インク供給が停止すると、毛細管中のメニスカスはEの位置から再びDの位置に戻り安定する。

【0087】このように、インク収容部のインクを全て、消費するまで、吸収体中のインク液面はDとEの間を往復する。

【0088】そして、その後は吸収体中のインクを消費するようになるため、再び、供給部の内圧(負圧)は増

15

大していき、インク切れとなる。

【0089】ところで、インク供給部における内圧は吸収体の毛細管力（すなわち、吸収体がインクを吸い上げることができる高さに相当する）から吸収体中のインク液面の高さ分の差として得られるため、Cの高さを、インク供給部に対して、高く設定する必要があることから考えると、吸収体のポアサイズをある程度、小さくする必要がある。

【0090】Cの高さをインク供給部に対して高く設定する理由は明白であり、供給部よりインク液面が低くなると、大気を取り込んでしまつて吐出不良を引き起こすためそれを防止するためである。

【0091】また、逆に、あまり高くすると良くない。すなわち環境変化による、インクタンク内の内圧変化で、インク収容部から吸収体側へインクがあふれた際のバッファの余地が少なくなるためである。そこでCの高さから上の吸収体部の容積は、インク収容部の容積の半分程度に設定している。

【0092】上記説明したメカニズムを更に簡易に述べる。

【0093】すなわち、吸収体が一様な密度であるとする、インク供給部における内圧（負圧）は、吸収体の毛細管力、すなわちインク供給部の高さから吸い上げることができる高さ H_1 から、インク供給部の高さからすでにインクが吸い上げられている高さ H_2 の差すなわち $H_1 - H_2$ によって決まるのである。

【0094】すなわち、例えば吸収体のインクを引き上げる力が $H_1 = 60\text{mm}$ で、インク供給部から大気導入路のAの部分の高さが $H_2 = 15\text{mm}$ であれば、インク供給部の内圧は $H_1 - H_2 = 60\text{mm} - 15\text{mm}$ となり45mmA gとなるのである。

【0095】よって初期は、吸収体からインクが消費されるに従いその液面の高さが下がるに従い、ほぼリニアに内圧（負圧）は下がっていくのである。

【0096】以上説明した構成のタンクを用いれば、安定した負圧によるインク供給を行うことができる。

【0097】また、タンク自体の構成も、型等で容易に作成することができるため大量に安く作成することが可能となった。

【0098】次に更にインクが消費され吸収体中の液面が大気導入路の所まで、すなわちCの所まで来ると、すなわち、インク液面がEの状態になると大気導入路中のインクはメニスカス保持できなくなるため、吸収体側に吸収され大気の通路が形成され一気に大気導入による気液交換が行なわれ、一方、吸収体側に吸収されたインクにより吸収体の液面が再び上昇することで液面がDの状態となり、気液交換が停止する。この状態では、大気導入路中にはすでにインクはなく、モデル図として書いた大気導入路の上の吸収体は、単純に弁として機能しているのである。

16

【0099】よって、この状態で再びインクが消費されれば、吸収体の液面が少し下がり、そのため弁が開くことになるため、一気に気液交換が行なわれインク収容部側のインクが消費されるようになり、インク消費が終了すれば、吸収体の液面が、吸収体の毛細管力によって上昇するが、Dの位置まで来ると気液交換が停止するため、その位置で液面が安定することになるのである。

【0100】このように、インク液面は大気導入路の高さ、すなわち、Cの高さによって安定して制御でき、かつ、吸収体の毛細管力、すなわち、インクの引き上げ高さはあらかじめ調整すれば、簡易にインク供給部の内圧を制御することが可能となるのである。

【0101】また、環境の変化によるインクタンク内の圧の変化によって、インク収容部から、吸収体側へあふれるインクを保持するために、吸収体の毛細管力、すなわち、インク引き上げ高さを大きくしておくことで、インクがインクタンクからあふれたり、インク供給部が正圧になるのを防ぐのである。

【0102】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明では、インク供給時にインク収容部中のインクと大気とが、安定かつ、すみやかに気液交換されることが可能となり、その結果、インク供給部における内圧を安定して制御することが可能となり、記録ヘッドにおける吐出安定性の良い、しかも、高速印字が可能となった。

【0103】また、外部環境の変化に対する、インクタンク内の圧力変化に対しても、インク漏れが発生することのない、インクタンクを提供することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】ヘッドとインクタンクとの結合の一例を示す概略図である。

【図2】本発明にかかるヘッドとタンクの他の例を示す概略図である。

【図3】本発明にかかるタンクの一例を示す概略図である。

【図4】記録装置の概略を示す斜視図である。

【図5】本発明にかかるインクタンクの一例を示す概略図である。

【図6】本発明にかかるインクタンクの他の例を示す概略図である。

【図7】本発明にかかるインクタンクのさらに他の例を示す概略図である。

【図8】本発明にかかるインクタンクの別の例を示す概略図である。

【図9】本発明にかかるインクタンクのさらに別の例を示す概略図である。

【図10】本発明におけるインク供給の状態をモデル化して示す図である。

【図11】本発明におけるインク供給部での内圧変化の

17

様子を示す特性図である。

【図12】比較例におけるインク供給の状態をモデル化して示す図である。

【図13】比較例におけるインク供給部での内圧変化の様子を示す特性図である。

【図14】インクタンク内にインクが充填された初期状態を示す図である。

【図15】気液界面が形成始めた状態を示す図である。

18

【図16】インク供給の終期付近を示す図である。

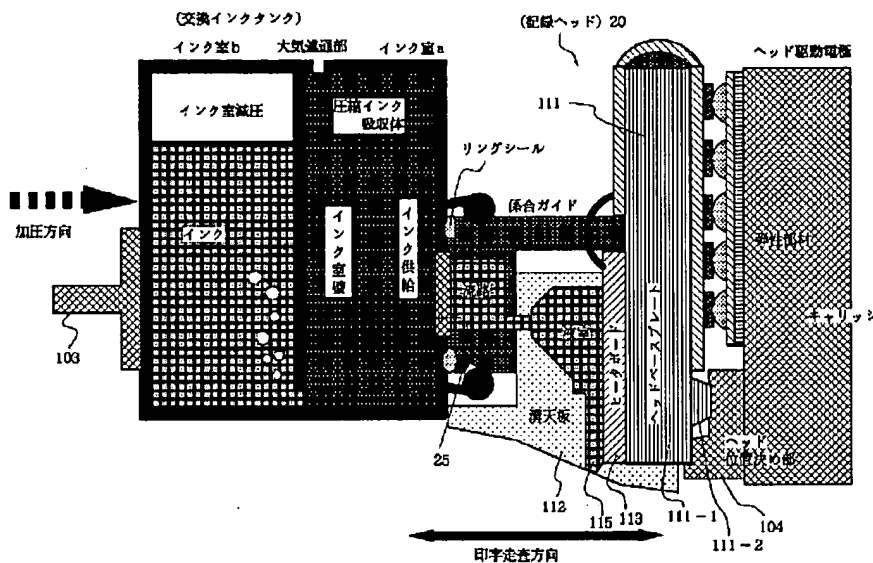
【図17】インクが供給された状態を示す図である。

【図18】4つのヘッドを一体とし個別タンクを取付け可能とした形態を示す斜視図である。

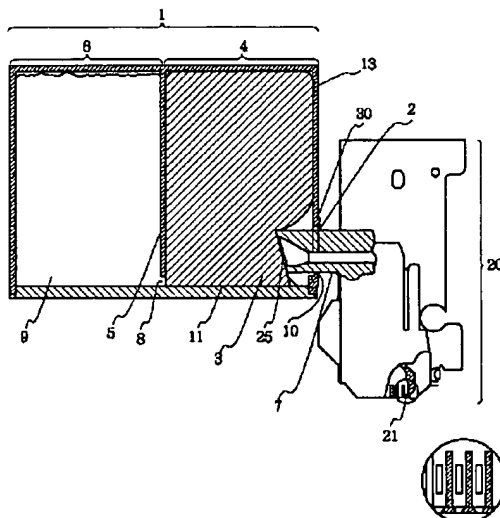
【図19】本発明にかかるインクタンクのさらに別の例を示す概略図である。

【図20】本発明におけるインク供給の状態をモデル化して示す図である。

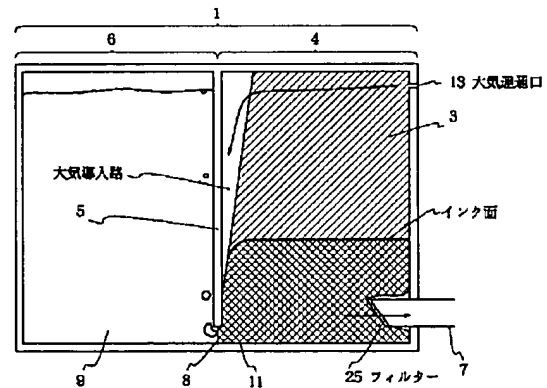
【図1】



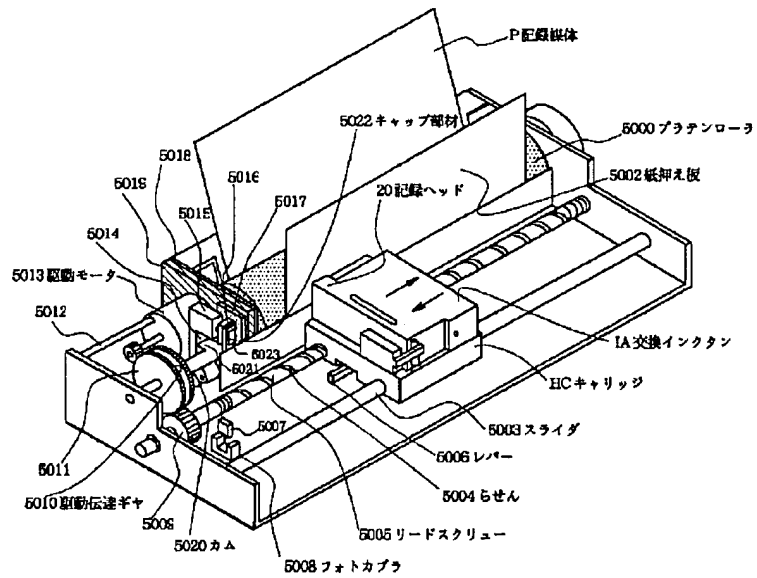
【図2】



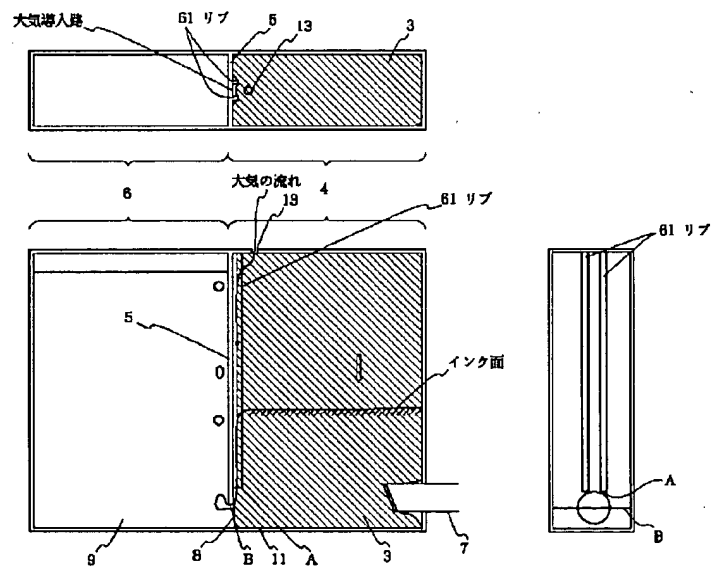
【図3】



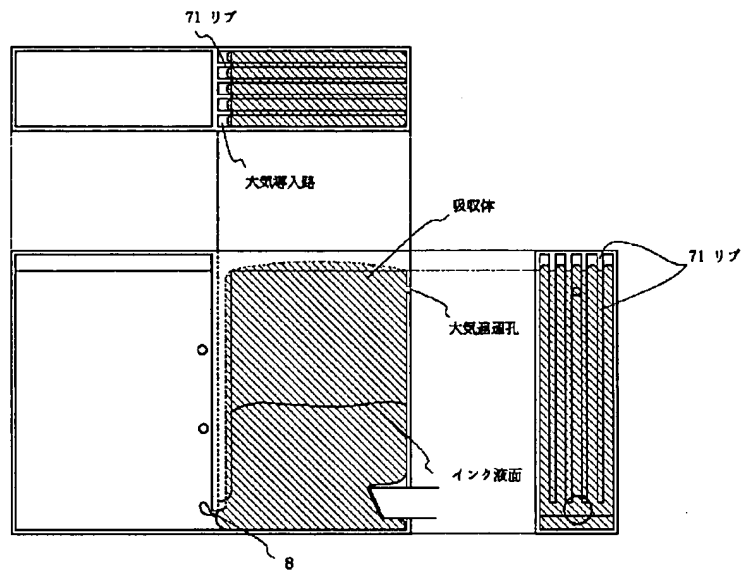
【図4】



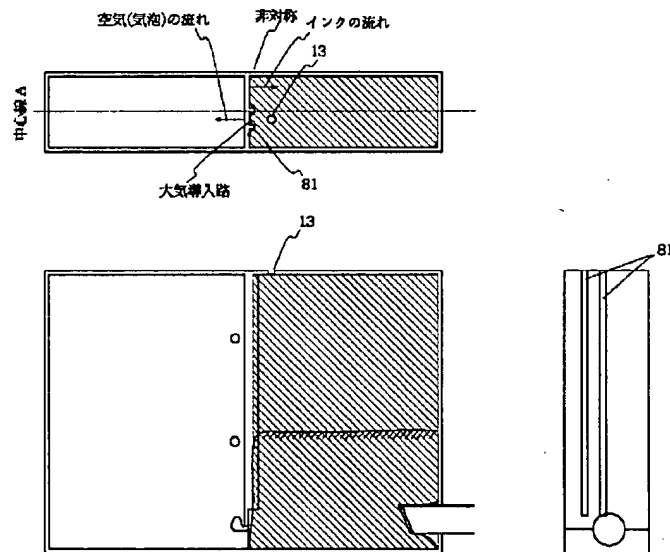
【図5】



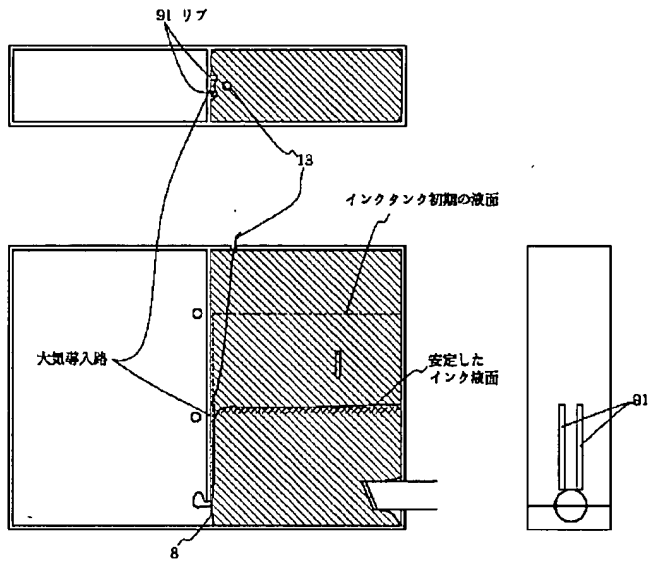
【図6】



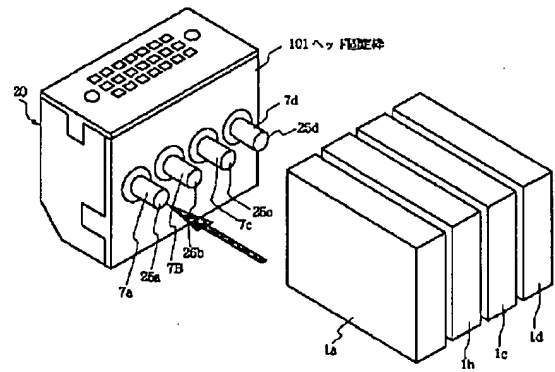
【図7】



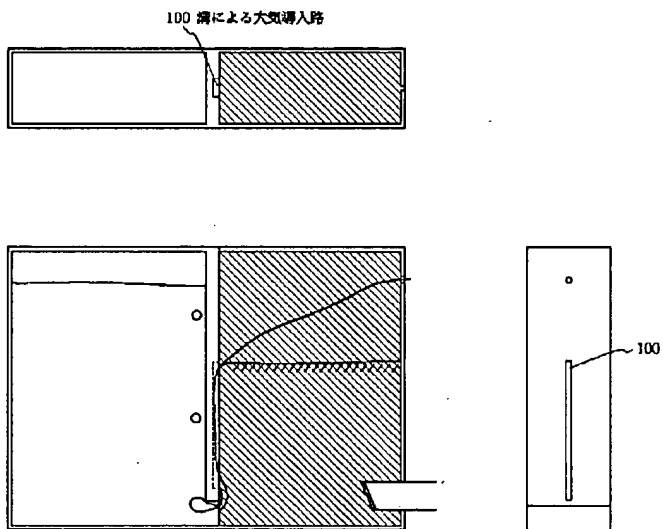
【図8】



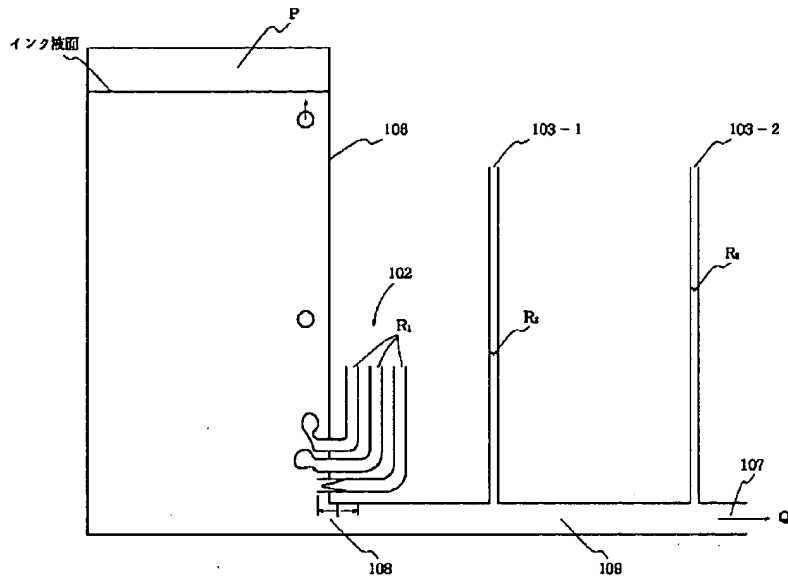
【図18】



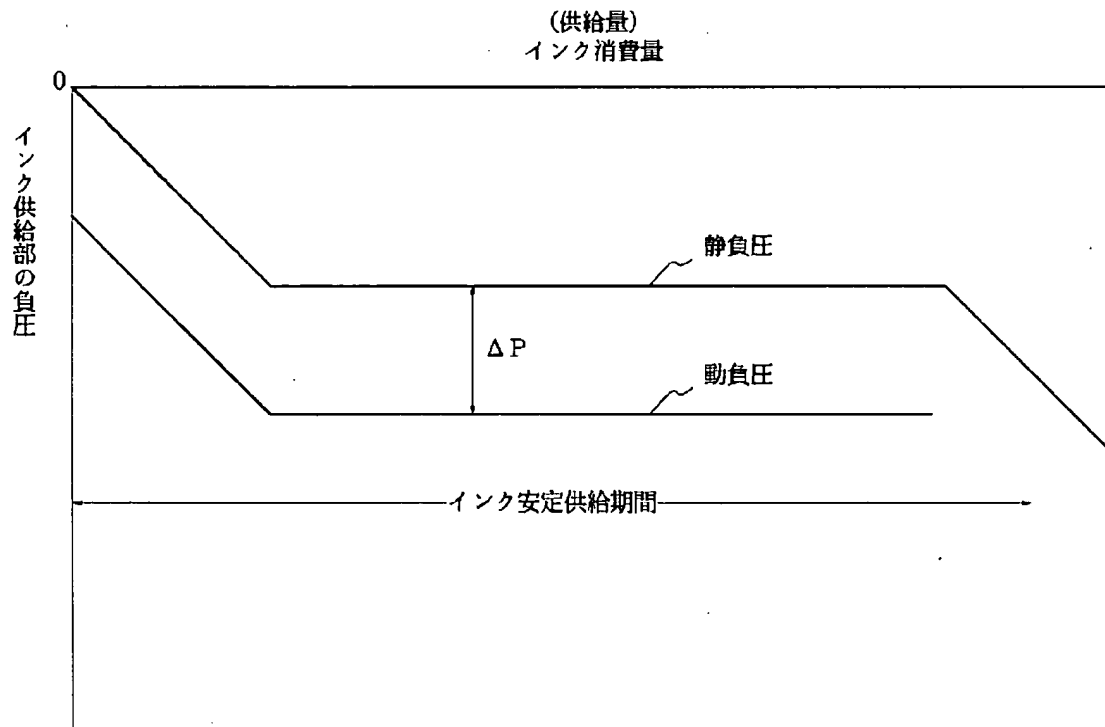
【図9】



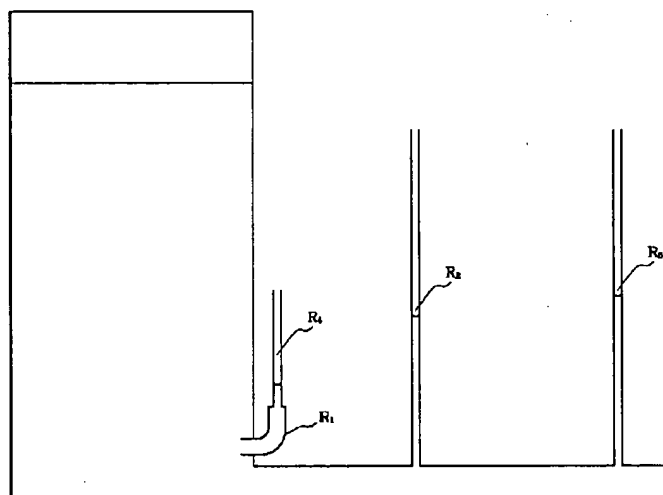
【図10】



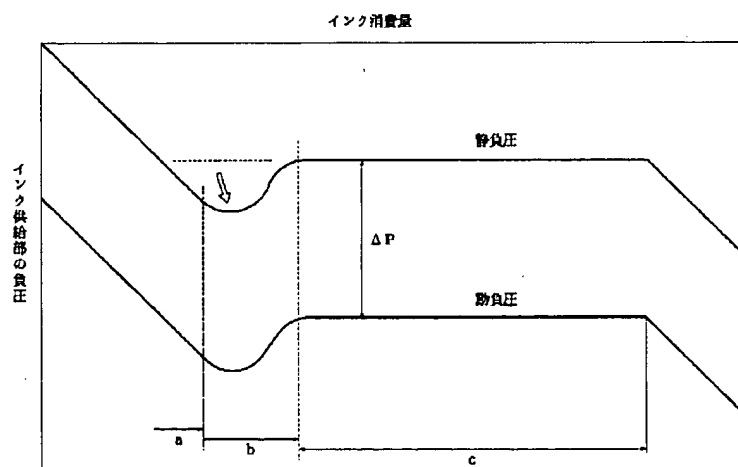
【図11】



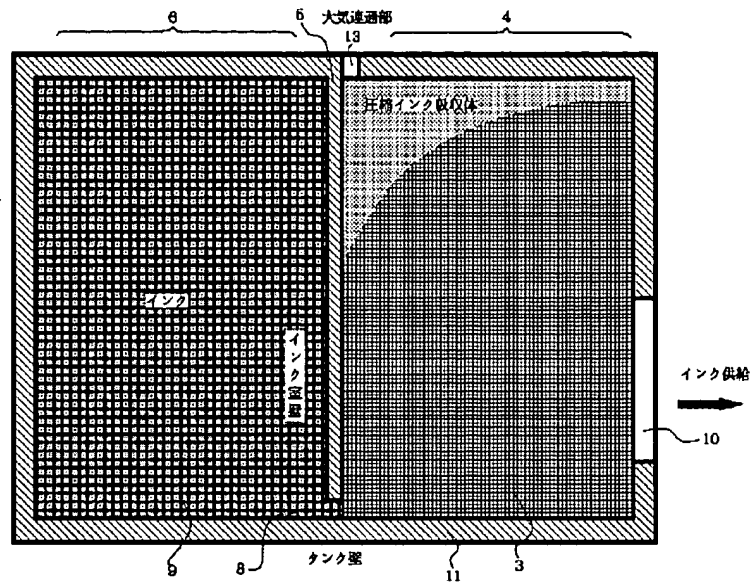
【図12】



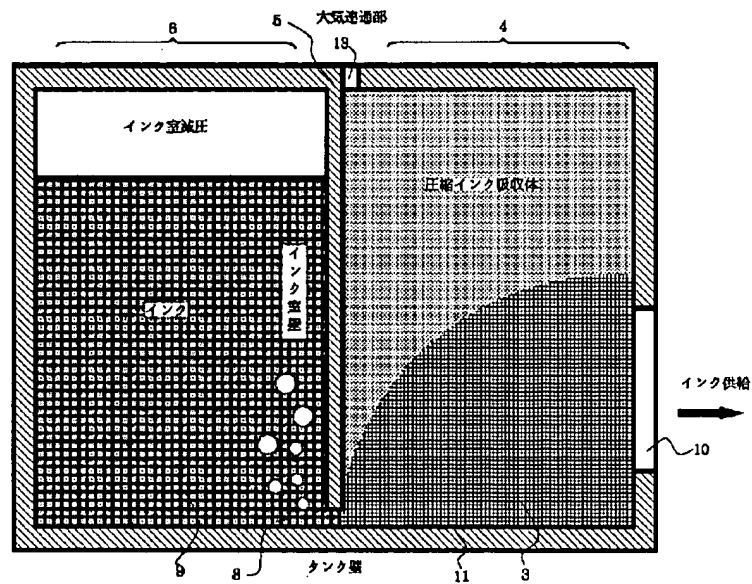
【図13】



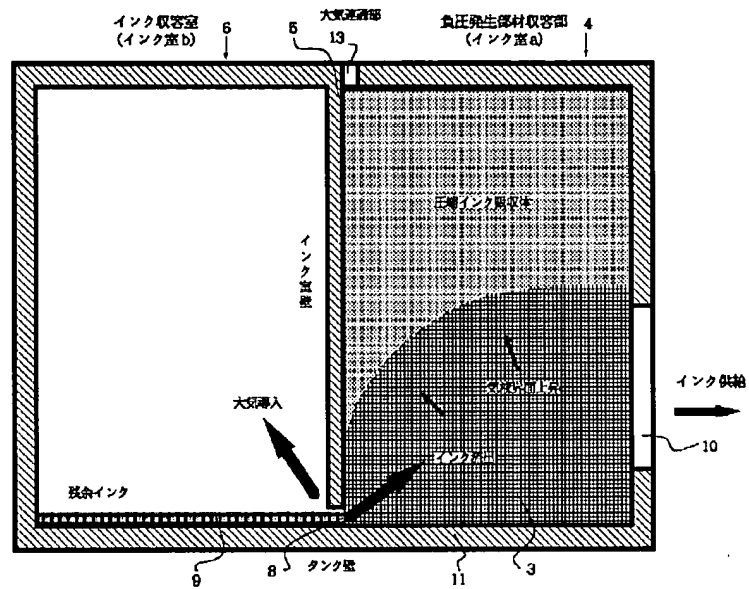
【図14】



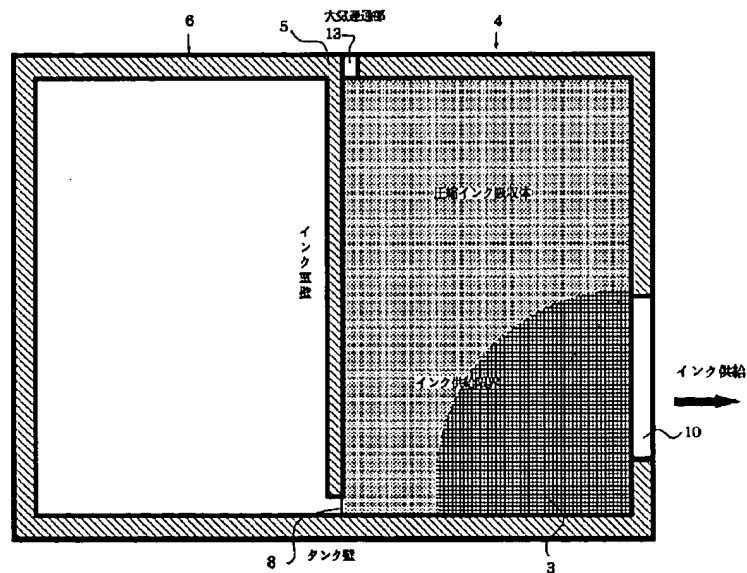
【図15】



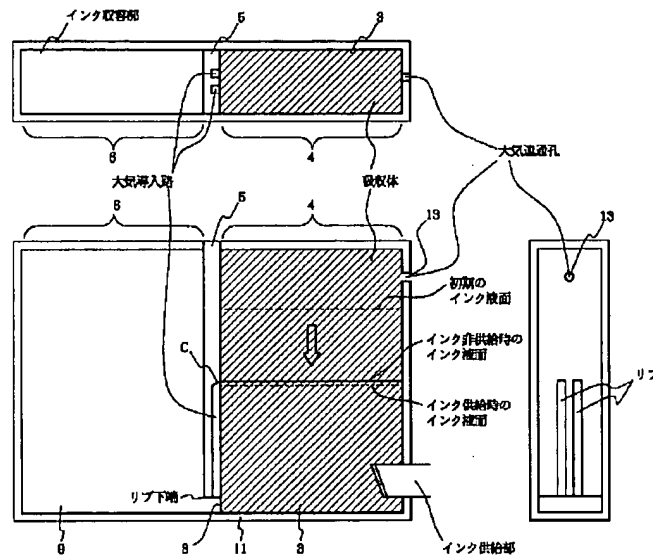
【図16】



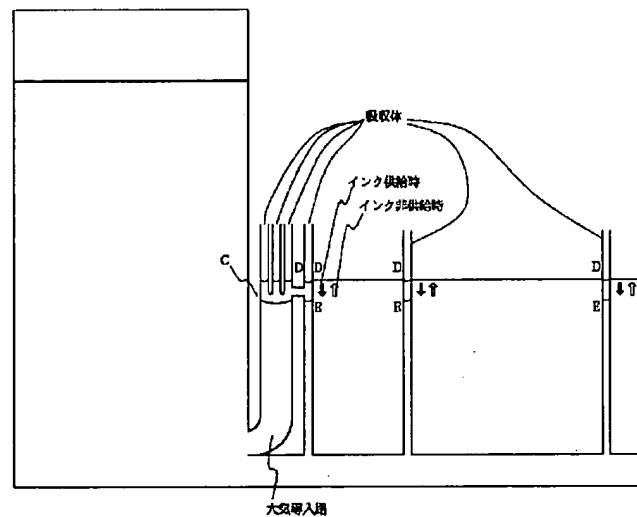
【図17】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 平林 弘光
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内
(72)発明者 名越 重泰
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 杉本 仁
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内
(72)発明者 植月 雅哉
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 松原 美由紀
、 東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キャノ
ン株式会社内

(72)発明者 後藤 史博
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号キャノ
ン株式会社内